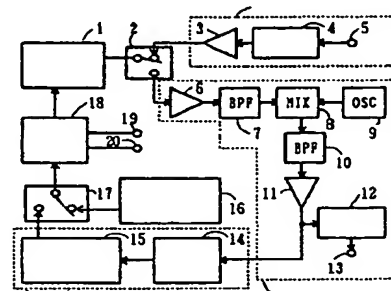


(54) SPREAD SPECTRUM TRANSMISSION AND RECEPTION SYSTEM

(11) 5-327660 (A) (43) 10.12.1993 (19) 1
(21) Appl. No. 4-128687 (22) 21.5.1992
(71) FUJITSU GENERAL LTD (72) KENICHI ODAKA
(51) Int. Cl.⁸ H04J13/00; H04J11/00

PURPOSE: To reduce the cost of the reception system by forming a reception section with a narrow band circuit so as to use a spread modulator and a correlation device in common for the transmission and reception.

CONSTITUTION: A signal modulation section 21 modulates an information signal and the modulated signal is inputted to a waveguide section of a horn antenna 1 via a changeover device 2 to excite an electromagnetic wave and a spread code generator 16 generates a spread code and inputted to a power supply changeover device 18 via a changeover device 17, the polarity of a power supply is switched in response to the spread code and the result is inputted to a polarizer provided to the waveguide section. Then the polarizer converts the electromagnetic wave into two orthogonal linearly polarized waves, they are set, and at the reception, a spread code generating section 23 generates a reception spread code and it is inputted to a power supply changeover device 18 via the changeover device 17, the polarity of the power supply is switched in response to the spread code and inputted to the polarizer. Then the polarizer converts the linearly polarized wave introduced to the waveguide section into an electromagnetic wave having one polarized wave front and it is spread and demodulated and the signal subject to spread demodulation is inputted to a signal demodulation section 22 via a changeover device 2, in which the signal is demodulated.



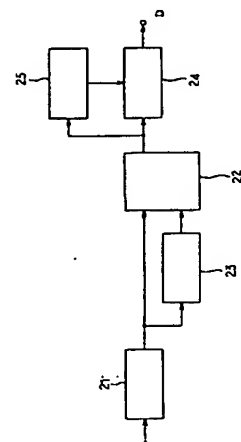
4: modulator, 5: information signal, 12: demodulator, 13: demodulation signal, 14: synchronization control circuit, 15: reception spread code generator, 18: positive power supply, 20: negative power supply

(54) DEMODULATOR FOR SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION

(11) 5-327661 (A) (43) 10.12.1993 (19) JP
(21) Appl. No. 4-134954 (22) 27.5.1992
(71) MARUYASU KOGYO K.K. (72) KAZUYUKI TAKEHARA
(51) Int. Cl.⁵ H04J13/00, H03H9/44

PURPOSE: To demodulate an SS signal subject to offset polyphase modulation with simple and inexpensive configuration.

CONSTITUTION: A pattern of an interdigital electrode equivalent to the same PN code as a modulation signal is formed in a SAW matched filter 21 receiving an SS signal. A correlation peak output from the matched filter 21 is detected at an arithmetic operation circuit 22 through the arithmetic operation with a correlation peak output delayed from a delay circuit 23 by one period T. An identification recovery circuit 24 uses a timing pulse from a timing pulse generating circuit 25 to identify and recover an output from the arithmetic operation circuit 22. For example, a correlation peak is obtained from the SS signal subject to offset four phase modulation while being deviated by a half period of the PN code corresponding to each phase, then a digital information signal is simply demodulated without complicated signal processing reverse to the modulation.



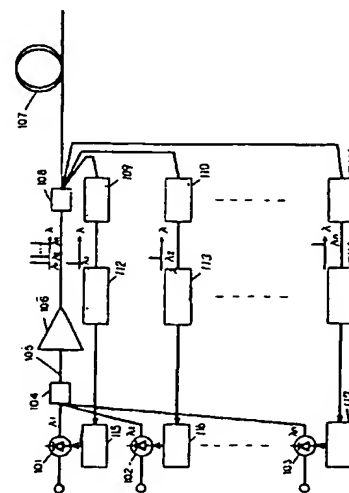
A: SS signal, D: digital information

(54) WAVELENGTH MULTIPLEX LIGHT SOURCE

(11) 5-327662 (A) (43) 10.12.1993 (19) JP
(21) Appl. No. 4-132148 (22) 25.5.1992
(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) MANABU TANABE
(51) Int. Cl.⁵. H04J14/02

PURPOSE: To obtain a desired stable wavelength multiplex light by monitoring a level of an optical output of an optical amplifier with a wavelength of a light source of each signal by a frequency of a pilot signal so as to adjust output power of the signal light source.

CONSTITUTION: A signal light from signal light sources 101-103 is a wavelength multiplex light by an optical synthesizer 104 and amplified altogether by an optical amplifier 106. Then the wavelength multiplex light is branched by an optical branch device 108 from an output light of the optical amplifier 106, and only the light with signal light source output wavelengths $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ is extracted from the branched wavelength multiplex light by narrow band pass filters 109-111 and its level is monitored by output light monitor means 112-114. Control means 115-117 control a signal light output of relevant signal light sources 101-103 in response to the output of the means 112-114 by monitoring the output increased/decreased depending on each quantity of the optical output whose wavelengths are $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ from the optical amplifier 106. Thus, even when the structure or the state of the optical amplifier is changed, the output light is kept to a desired quantity.



105,107: optical fiber

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-327662

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.⁵

H04J 14/02

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

8426-5K

H04B 9/00

E

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号

特願平4-132148

(22)出願日

平成4年(1992)5月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 田辺 学

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

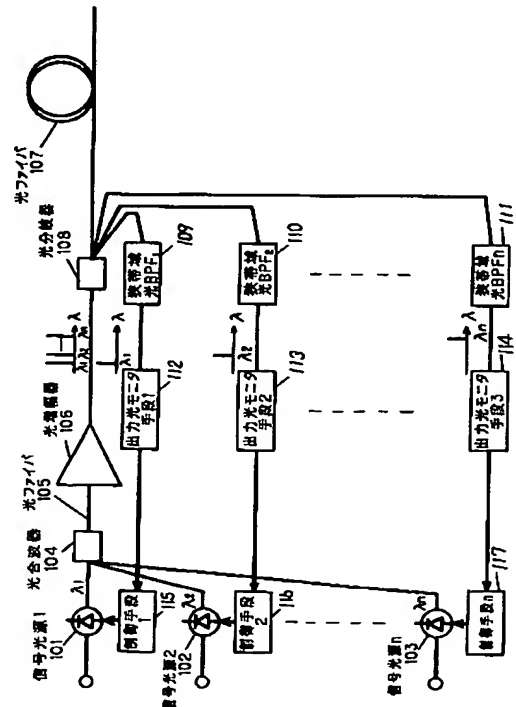
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 波長多重光源

(57)【要約】

【目的】 光増幅器におけるゲインが入力信号光の大きさや光増幅器自身の構造・状態などによって変化しても、各波長の光出力が希望する大きさである波長多重光を得ることを可能とする。

【構成】 各信号光源101, 102, ..., 103の波長の光増幅器106光出力の大きさをそれぞれの信号光波長別にモニタ手段112, 113, ..., 114によってモニタし、それぞれ大きさに応じて対応する前記信号光源の光出力を制御手段115, 116, ..., 117によって増減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】波長の異なる複数の信号光源と、前記信号光源の信号光を一本のファイバに合波する光合波器と、前記光合波器で合波された波長多重光を増幅する光増幅器と、前記光増幅器光出力の大きさをそれぞれ前記信号光源の信号光波長に対応して波長別にモニタする出力光モニタ手段と、前記信号光源の信号光出力電力を増減する制御手段を備え、前記出力光モニタ手段によってモニタされた前記信号光源の信号光波長の前記光増幅器光出力の大小により対応する波長の前記信号光源の信号光出力を前記制御手段によって増減することを特徴とする波長多重光源。

【請求項 2】波長の異なる複数の信号光源と、前記信号光源の信号光を各々異なった周波数の電気信号（以下パイロット信号）によってあらかじめ決められた光変調度で変調する変調手段と、前記信号光源の信号光を一本のファイバに合波する光合波器と、前記光合波器で合波された波長多重光を増幅する光増幅器と、前記光増幅器光出力の一部を分岐する光分岐器と、前記光分岐器で分岐された波長多重光を電気信号に変換する受光回路と、前記受光回路周波数多重信号出力の中から各パイロット信号のみ大きさをモニタするモニタ手段と、前記信号光源の信号光出力電力を増減する制御手段を備え、前記モニタ手段によってモニタされた前記パイロット信号の大小に応じて前記制御手段によりパイロット信号周波数に対応する前記信号光源の信号光出力を増減することを特徴とする波長多重光源。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、光通信に使用する光増幅器を用いた波長多重光伝送するための光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 3 に従来の光増幅器を使用した波長多重光源を示す。図 3 で、201, 202, ..., 203 は波長の異なる信号光源、204 は各信号光源からの信号光を一本の光ファイバ 205 に合波する光合波器、206 は合波された波長多重光を増幅する光増幅器、207 は伝送路となる光ファイバである。この図を使って、従来の波長多重光源の動作について説明する。

【0003】図 3 のような従来の波長多重光源では、各信号光源 201, 202, ..., 203 の出力光を電気信号によって変調し情報を伝送する。これらの変調信号光を光合波器 204 により波長多重することによって、一本の光ファイバで大容量の情報を伝送することが可能になる。さらに、この波長多重光を光増幅器 206 を使用して一括増幅することによって、伝送距離の長距離化や多分散化することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような波

長多重光源では、各信号光源 201, 202, ..., 203 の波長・光出力や光増幅器 206 の構造・状態によって、それぞれの波長における光増幅器 206 のゲインは異なることが知られている。例えば、光増幅器の代表例である Er^{3+} 等の希土類をドープした光ファイバアンプではゲインの波長依存性が大きく、その波長依存性も光ファイバアンプの構造・入力光の大きさによって複雑に異なるので、信号光源として使用できる波長の制約が大きく、いつでも出力レベルが揃った波長多重信号を光増幅器出力から得ることは困難であった。

【0005】また、1991 信学秋全大 C-207 で程らが報告しているように、光増幅器 206 に波長多重信号を入力する場合、ある波長の信号光の入力の大きさによってその波長におけるゲインが変化するばかりでなく、他の波長の入力信号の大きさによってもその波長のゲインが影響を受ける。このため波長多重光を光増幅器に入力して、各波長の光出力を希望した通りの大きさに得ることが難しかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、各信号光源波長の光増幅器光出力の大きさをそれぞれの信号光波長別または信号光を変調しているパイロット信号の周波数別にモニタするモニタ手段と、前記信号光源の出力電力を増減する制御手段を備えた波長多重光源である。

【0007】

【作用】本発明では、モニタ手段によって各信号光源波長の光増幅器光出力の大きさをモニタし、その大きさに応じて制御手段により信号光源の出力を増減し、各信号光の光増幅器出力を希望の大きさに保つ。

【0008】

【実施例】図 1 は本発明の第 1 の実施例のブロック図を示している。図 1 において、101, 102, ..., 103 は出力光の波長がそれぞれ $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の信号光源、104 はこれらの信号光源 101, 102, ..., 103 からの信号光を一本の光ファイバ 105 に合波する光合波器、106 は合波された波長多重光を増幅する光増幅器、107 は光増幅器 106 で増幅された波長多重光を伝送する光ファイバ、108 は光増幅器 106 の出力の一部を分岐する光分岐器、109, 110, ..., 111 は光分岐器 108 で分岐された波長多重光の中からそれぞれ波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の光のみを抽出する狭帯域光バンドパスフィルタ、112, 113, ..., 114 はそれぞれ狭帯域光バンドパスフィルタ 109, 110, ..., 111 の出力光の大きさをモニタする出力光モニタ手段、115, 116, ..., 117 は出力光モニタ手段 112, 113, ..., 114 の出力に応じてそれぞれ信号光源 101, 102, ..., 103 の信号光出力を増減する制御手段である。

【0009】以上のように構成された第 1 の実施例の動作について以下に述べる。各種の伝送する信号によって変調された信号光源 101, 102, ..., 103 からの信号光は、光合波器 104 によって波長多重光となり、光増幅器 106 で一

10

20

30

40

50

括増幅される。このとき各信号の光増幅器におけるゲインは、前述のようにその信号光の波長・大きさや光増幅器106の構造・状態などによって違うため、各信号光の光増幅器106出力の大きさが互いに異なってしまう。そこで、光増幅器106の出力光から波長多重光を光分岐器108で分岐し、分岐した波長多重光から狭帯域光バンドパスフィルタ109, 110, ..., 111によって信号光源出力波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の光のみを抽出し、その大きさを出力光モニタ手段112, 113, ..., 114においてモニタする。波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の光増幅器106光出力それぞれの大きさによって増減する出力光モニタ手段112, 113, ..., 114出力に応じて、制御手段115, 116, ..., 117は対応する信号光源101, 102, ..., 103の信号光出力を出力光モニタ手段112, 113, ..., 114出力が所要の光増幅器106光出力より小さいことを示している場合は大きく、逆の場合は小さくする。

【0010】以上、本実施例によれば、信号光源の各波長の光増幅器出力が所要の大きさである波長多重光信号を得ることができる。光増幅器におけるゲインが入力信号光の大きさや光増幅器自身の構造・状態などによって変化しても、何等構成を変更することなしに各波長の光出力が希望する大きさの波長多重光を得ることが可能となる。また、光合波器の特性やその経年変化などを考慮せずとも各波長の出力が一定の波長多重光を得ることができる。

【0011】なお、本実施例では、光分岐器と狭帯域光バンドパスフィルタの組み合わせとしたが、狭帯域な分光特性を有する光分波器を使用しても同様の効果が得られる。

【0012】図2は本発明の第2の実施例のブロック図である。図2において、101, 102, ..., 103は出力光の波長がそれぞれ $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の信号光源、104はこれらの信号光源101, 102, ..., 103からの信号光を一本の光ファイバ105に合波する光合波器、106は合波された波長多重光を増幅する光増幅器、107は光増幅器106で増幅された波長多重光を伝送する光ファイバ、108は光増幅器106の出力の一部を分岐する光分岐器でありここまでは、第1の実施例と同様の構成である。118, 119, ..., 120はそれぞれ異なる周波数 f_1, f_2, \dots, f_n のパロット信号を発生するパイロット信号発生器、121, 122, ..., 123はパイロット信号発生器118, 119, ..., 120から出力された各パイロット信号をそれぞれの伝送電気信号に周波数多重する混合器、124は光分岐器108で分岐された光信号を電気信号変換する受光回路、125, 126, ..., 127は受光回路124で変換された電気信号のうちそれぞれ周波数 f_1, f_2, \dots, f_n のみのパイロット信号のレベルの大きさをモニタするパイロット信号レベル・モニタ手段、以上の部分が第1の実施例と構成が異なる。115, 116, ..., 117は第1の実施例と同様にパイロット信号レベル・モニタ手段125, 126, ..., 127の出力に応じて信号光源101, 102, ..., 103の信号光

出力を増減する制御手段である。

【0013】以上のように構成された第2の実施例の動作について以下に述べる。各伝送信号は、混合器121, 122, ..., 123でそれぞれパイロット信号発生器118, 119, ..., 120から出力されるパイロット信号を周波数多重され、この多重信号によってそれぞれの信号光源101, 102, ..., 103は変調される。このとき、信号光源101, 102, ..., 103がパイロット信号によって所定の光変調度で変調されるようパイロット信号発生器118, 119, ..., 120の出力レベルや信号光源101, 102, ..., 103の駆動条件を定めておく。周波数多重信号によって変調された信号光源101, 102, ..., 103からの信号光は、光合波器104において波長多重光となり、光増幅器106で一括増幅される。光増幅器106出力光の1部を光分岐器108で分岐し、分岐した波長多重光を受光回路124において電気信号に変換する。得られた電気信号は各伝送信号と各パイロット信号との周波数多重信号となる。この多重信号から、パイロット信号レベル・モニタ手段125, 126, ..., 127によってそれぞれ周波数 f_1, f_2, \dots, f_n のみのパイロット信号のレベルの大きさを検出しその結果を出力する。光源側で光変調度があらかじめ決められているので、受光し電気に変換した後のパイロット信号レベルは対応する各波長の光増幅器106出力の大きさに比例している。周波数 f_1, f_2, \dots, f_n の各パイロット信号の大きさによって増減するパイロット信号レベル・モニタ手段125, 126, ..., 127出力に応じて、制御手段115, 116, ..., 117は対応する信号光源101, 102, ..., 103の信号光出力をパイロット信号レベル・モニタ手段125, 126, ..., 127出力が所要のパイロット信号レベルすなわち光増幅器106光出力より小さいことを示している場合は大きく、逆の場合は小さくする。

【0014】以上、本実施例によれば、信号光源の各波長の光増幅器出力が所要の大きさである波長多重された光信号を得ることができる。光増幅器におけるゲインが入力信号光の大きさや光増幅器自身の構造・状態などが変化しても希望する光出力を何等変更することなしに得ることが可能となる。また、1分岐の光分岐器で構成できるため送信光電力の損失を小さくすることができる。そして、光増幅器の後につける光部品が光分岐器1つであり、光電変換後電気で処理を行うので装置の構成が簡単でしかも規模を小さくすることが可能となる。しかも、信号光源出力波長が変わっても、パイロット信号周波数と光変調度が変わらなければ他の部分を変更をしなくとも同様の効果を得ることができる。

【0015】

【発明の効果】本発明では、光増幅器におけるゲインが入力信号光の大きさや光増幅器自身の構造・状態などが変化しても光増幅器出力光を希望の大きさに保ち、安定した所望の波長多重光を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の波長多重光源のブロッ

ク図

【図2】本発明の第2の実施例の波長多重光源のブロッ

ク図

【図3】従来の波長多重光源のブロック図

【符号の説明】

101 信号光源₁102 信号光源₂103 信号光源₃

104 光合波器

105 光ファイバ

106 光増幅器

107 光ファイバ

108 光分岐器

109 狭帯域光バンドパスフィルタ₁110 狭帯域光バンドパスフィルタ₂111 狭帯域光バンドパスフィルタ₃112 出力光モニタ手段₁113 出力光モニタ手段₂114 出力光モニタ手段₃115 制御手段₁* 116 制御手段₂117 制御手段₃118 パイロット信号発生器₁119 パイロット信号発生器₂120 パイロット信号発生器₃121 混合器₁122 混合器₂123 混合器₃

124 受光回路

10 125 パイロット信号レベル・モニタ手段₁126 パイロット信号レベル・モニタ手段₂127 パイロット信号レベル・モニタ手段₃201 信号光源₁202 信号光源₂203 信号光源₃

204 光合波器

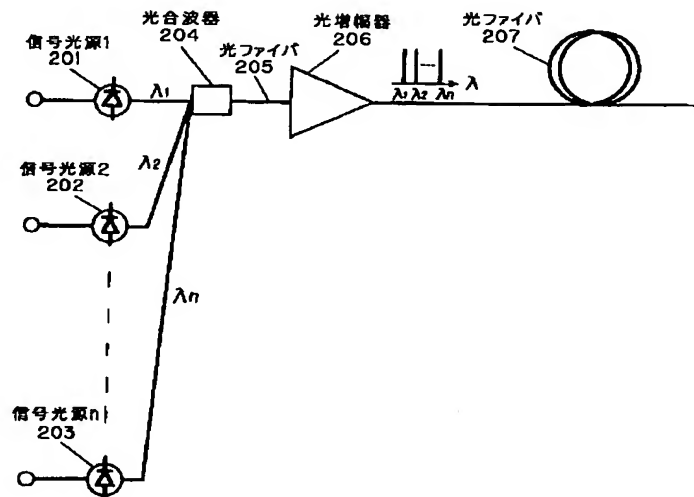
205 光ファイバ

206 光増幅器

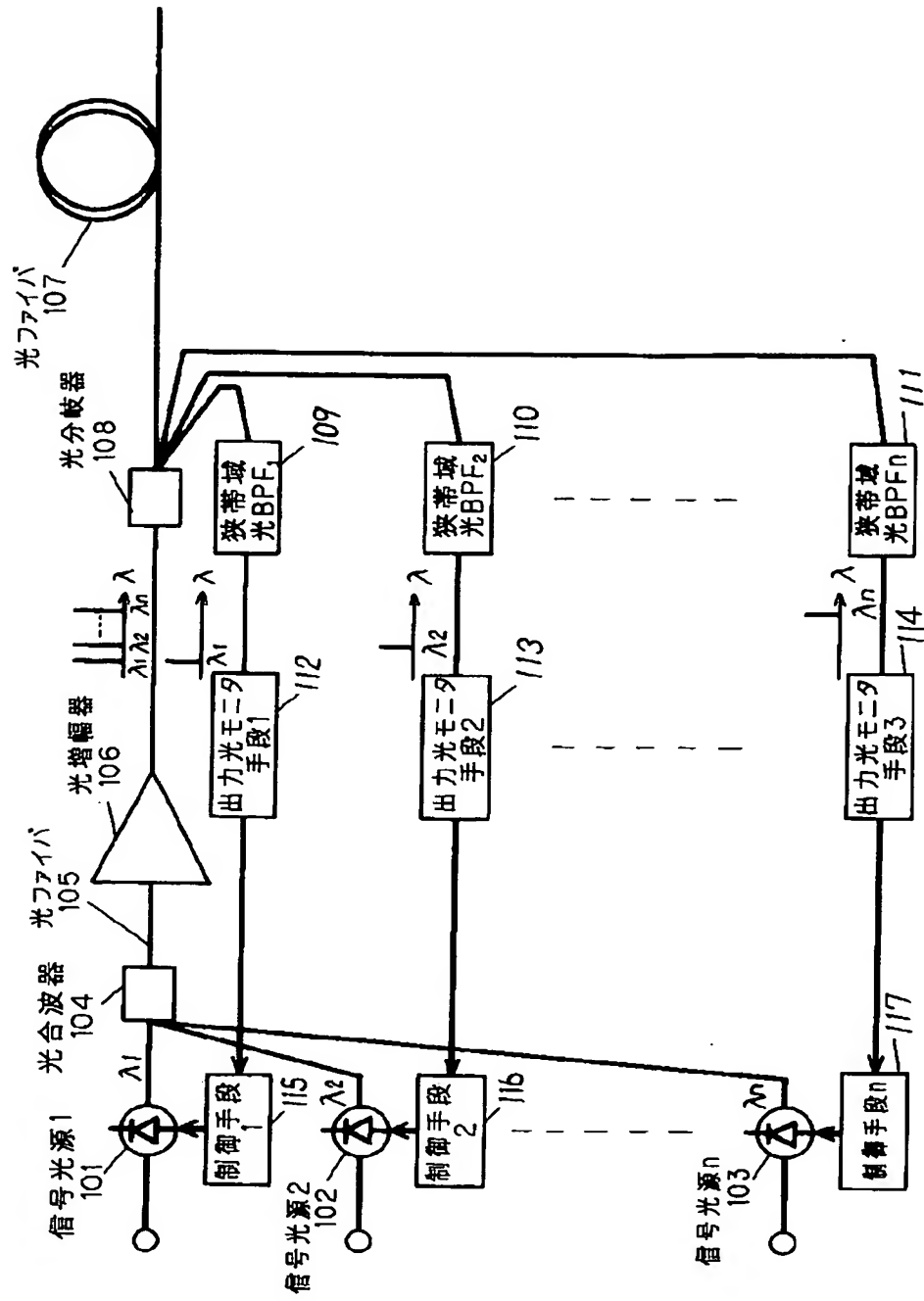
207 光ファイバ

* 20

【図3】



【図1】



【図2】

